

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-310726

(43)Date of publication of application : 06.11.2001

(51)Int.Cl.

B60T 8/58

B60T 8/24

(21)Application number : 2000-128487

(71)Applicant : AISIN SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 27.04.2000

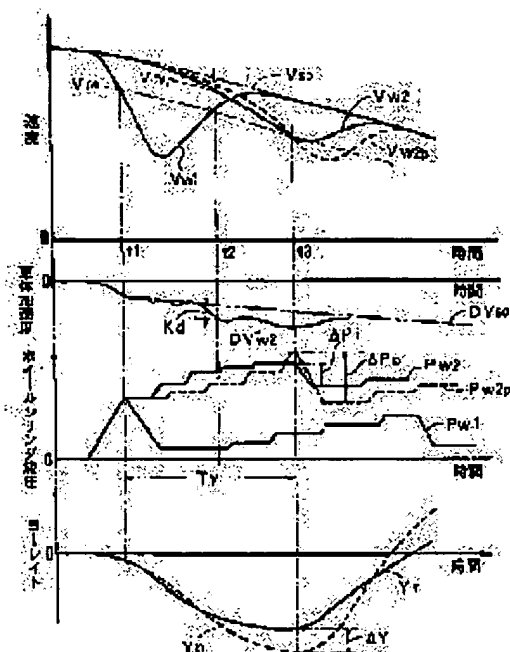
(72)Inventor : KATO HIRAHISA
ABE YASUHIRO

(54) ANTI-SKID CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently control a braking force while maintaining stability of a vehicle by adequately controlling brake hydraulic pressure on one of right and left wheels to minimize braking force difference between both wheels, even when the one of the wheels is not in an anti-skid control state and the other wheel is in the control state.

SOLUTION: When it is discriminated that one of the right and left wheels of the vehicle is in a state that the anti-skid control is not performed and the other wheel is in that performed, control of brake hydraulic pressure of a wheel cylinder of the one-side wheel is adjusted to change a boosting gradient according to a slip state of the one-side wheel. For example, the adjustment is performed so that the boosting gradient decreases when wheel speed of the one-side wheel falls below a reference speed. Otherwise, the adjustment is performed so that the compression gradient decreases when it is discriminated that friction coefficient reaches a peak for the one-side wheel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The wheel cylinder with which each wheel of vehicles characterized by providing the following was equipped, A fluid-pressure generating means to output a brake fluid pressure according to operation of brake operating member, The fluid-pressure control means which infix between this fluid-pressure generating means and the wheel cylinder of each aforementioned wheel, and control the brake fluid pressure of the wheel cylinder of each aforementioned wheel, Antiskid-control equipment which is equipped with a degree detection means of wheel speed to detect the degree of wheel speed of each aforementioned wheel, controls the aforementioned fluid-pressure control means according to the output signal of this degree detection means of wheel speed, and performs an antiskid control for every aforementioned wheel A control execution judging means to judge whether the antiskid control is performed about each aforementioned wheel It is in the state where the antiskid control is not performed about the wheel of the one side of the wheels of right and left of this control execution judging means of the aforementioned vehicles. And when having judged with the state where the antiskid control is performed about the wheel of the other side of the wheels of right and left of the aforementioned vehicles A fluid-pressure control adjustment means to adjust the aforementioned fluid-pressure control means so that it may change according to the slip state of the wheel of the aforementioned [the boost inclination of the brake fluid pressure of the wheel cylinder of the wheel of the aforementioned one side] one side

[Claim 2] A degree detection means of car body speed to detect the degree of car body speed of the aforementioned vehicles is provided. the aforementioned fluid-pressure control adjustment means When the degree of wheel speed of the wheel of the aforementioned one side which was equipped with a criteria speed setting means to set up a predetermined criteria speed based on the degree of detection car body speed of the aforementioned degree detection means of car body speed, and the aforementioned degree detection means of wheel speed detected is less than the aforementioned criteria speed Antiskid-control equipment according to claim 1 characterized by adjusting the aforementioned fluid-pressure control means so that the boost inclination of the brake fluid pressure of the wheel cylinder of the wheel of the aforementioned one side may become low.

[Claim 3] It is antiskid-control equipment according to claim 1 characterized by the aforementioned fluid-pressure control adjustment means adjusting the aforementioned fluid-pressure control means so that the boost inclination of the brake fluid pressure of the wheel cylinder of the wheel of the aforementioned one side may become low, when the aforementioned coefficient-of-friction peak-detection means judges with the peak of coefficient of friction about the wheel of the aforementioned one side by having the following. A wheel acceleration detection means to detect the wheel acceleration of each aforementioned wheel A body acceleration detection means to detect the body acceleration of the aforementioned vehicles A coefficient-of-friction peak-detection means to judge with having reached the peak of coefficient of friction when the detection wheel acceleration of the aforementioned wheel acceleration detection means became low beyond a predetermined difference to the detection body acceleration of this body acceleration detection means

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the antiskid-control equipment which can perform a braking force control appropriately also on mu split way where the run road surface states of a wheel on either side differ, concerning the antiskid-control equipment which controls the brake fluid pressure of the wheel cylinder of each wheel according to the braking state of vehicles.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although various antiskid-control equipments are proposed as equipment which prevents a wheel being in a lock state and slipping at the time of vehicles braking, the antiskid-control equipment whose braking stabilized also on mu split way from which the coefficient of friction mu of the run road surface of a wheel on either side is different is attained is proposed. for example, to JP,6-144188,A With the equipment of the form which carries out antilock control independently, respectively, four wheels When a big difference is in the coefficient of friction mu between a right-and-left wheel and each road surface (mu split way) A difference occurs in the brake force concerning the wheel of right and left at the time of antilock control. The antilock control unit constituted as follows is proposed noting that the standup of the yaw generated on vehicles becomes rapid, consequently the difference of a brake force becomes large too much on the road surface which has the difference of coefficient of friction extremely and the stability of vehicles cannot be secured.

[0003] In this official report, in braking of mu split way, so that the difference of the brake force of a right-and-left ring may not become large rapidly When one wheels are the modes other than maintenance / reduced pressure mode and the control speed of the wheel of another side becomes below a predetermined value The brake fluid pressure of one wheel is ***** (ed) gradually, the breadth of the difference of the brake force of a right-and-left wheel is made loose, and the stability of vehicles is secured, and the pressurization rate of ***** is enlarged gradually, elongation of a brake stopping distance is also made into the minimum, and the purport publication is carried out at the same time it makes the brake fluid pressure of this wheel decompress.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in equipment given in ** et al. and the above-mentioned official report, one wheels are the modes other than maintenance / reduced pressure mode, and it supposes that it supposes that the brake fluid pressure of one wheel is ***** (ed) gradually, or the pressurization rate of ***** will be further enlarged gradually when the control speed of the wheel of another side becomes below a predetermined value, and the slip state of concerned one wheel is not taken into consideration in *****. For this reason, although surely the breadth of the difference of the brake force of a right-and-left wheel becomes loose compared with equipment conventionally [till then], by the time antilock control begins also about concerned one wheel and a brake fluid pressure is decompressed, the difference of the brake force of a right-and-left ring may become large with a superfluous boost, and the yaw moment which cannot be overlooked may arise.

[0005] Then, this invention makes it a technical problem for the wheel of one side of a wheel on either side to offer the antiskid-control equipment which can perform an efficient braking force control, controlling the brake fluid pressure of the wheel of one side appropriately, suppressing the damping force difference between both wheels as much as possible, and maintaining the stability of vehicles when the wheel of but [not in an antiskid control] the other side is in the state in an antiskid control.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned technical problem, this invention The wheel cylinder according to claim 1 with which each wheel of vehicles was equipped like, A fluid-pressure generating means to output a brake fluid pressure according to operation of brake operating member, The fluid-pressure control means

which infix between this fluid-pressure generating means and the wheel cylinder of each aforementioned wheel, and control the brake fluid pressure of the wheel cylinder of each aforementioned wheel, In the antiskid-control equipment which is equipped with a degree detection means of wheel speed to detect the degree of wheel speed of each aforementioned wheel, controls the aforementioned fluid-pressure control means according to the output signal of this degree detection means of wheel speed, and performs an antiskid control for every aforementioned wheel A control execution judging means to judge whether the antiskid control is performed about each aforementioned wheel, It is in the state where the antiskid control is not performed about the wheel of the one side of the wheels of right and left of this control execution judging means of the aforementioned vehicles. And when having judged with the state where the antiskid control is performed about the wheel of the other side of the wheels of right and left of the aforementioned vehicles Suppose that it has a fluid-pressure control adjustment means to adjust the aforementioned fluid-pressure control means so that it may change according to the slip state of the wheel of the aforementioned [the boost inclination of the brake fluid pressure of the wheel cylinder of the wheel of the aforementioned one side] one side.

[0007] A degree detection means of car body speed according to claim 2 to detect the degree of car body speed of the aforementioned vehicles like should be provided. furthermore, the aforementioned fluid-pressure control adjustment means When the degree of wheel speed of the wheel of the aforementioned one side which was equipped with a criteria speed setting means to set up a predetermined criteria speed based on the degree of detection car body speed of the aforementioned degree detection means of car body speed, and the aforementioned degree detection means of wheel speed detected is less than the aforementioned criteria speed It is good to consider as the composition which adjusts the aforementioned fluid-pressure control means so that the boost inclination of the brake fluid pressure of the wheel cylinder of the wheel of the aforementioned one side may become low.

[0008] Especially A wheel acceleration detection means according to claim 3 to detect the wheel acceleration of each aforementioned wheel like, A body acceleration detection means to detect the body acceleration of the aforementioned vehicles, and a coefficient-of-friction peak-detection means to judge with having reached the peak of coefficient of friction when the detection wheel acceleration of the aforementioned wheel acceleration detection means became low beyond a predetermined difference to the detection body acceleration of this body acceleration detection means are provided. When the aforementioned coefficient-of-friction peak-detection means judges with the peak of coefficient of friction about the wheel of the aforementioned one side, as for the aforementioned fluid-pressure control adjustment means, it is good to consider as the composition which adjusts the aforementioned fluid-pressure control means so that the boost inclination of the brake fluid pressure of the wheel cylinder of the wheel of the aforementioned one side may become low.

[0009] The aforementioned degree detection means of car body speed includes a degree operation means of presumed car body speed to calculate the degree of presumed car body speed of the aforementioned vehicles based on the degree of detection wheel speed of the aforementioned degree detection means of wheel speed. in addition, the aforementioned body acceleration detection means A presumed body acceleration operation means to differentiate the degree of presumed car body speed which the aforementioned degree operation means of presumed car body speed calculated, and to calculate presumed body acceleration is included. the aforementioned wheel acceleration detection means It constitutes so that a wheel acceleration operation means to differentiate the degree of detection wheel speed of the aforementioned degree detection means of wheel speed, and to calculate the aforementioned wheel acceleration may be included. the aforementioned coefficient-of-friction peak-detection means When the wheel acceleration of the result of an operation of the aforementioned wheel acceleration operation means becomes low beyond a predetermined difference to the body acceleration of the result of an operation of the aforementioned presumed body acceleration operation means, it can constitute so that it may judge with having reached the peak of coefficient of friction.

[0010]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 shows the antiskid-control equipment concerning 1 operation gestalt of this invention, and is equipped with master cylinder 2a and booster 2b as a fluid-pressure generating means, and these drive it by the brake pedal 3. Each wheels FR, floor line, RR, and RL are equipped with a wheel cylinder 51 or 54. In addition, the following wheel floor line is good also as so-called order piping, although Wheel FR shows the wheel of front right-hand side, in view of a driver's seat, front left-hand side and Wheel RR show back right-hand side, Wheel RL shows the wheel on the left-hand side of back, and the so-called diagonal piping is constituted so that clearly [drawing 1].

[0011] And the actuator 30 for antiskid controls (ABS) is infixed between master cylinder 2a, a wheel cylinder 51, or 54. This actuator 30 constitutes the fluid-pressure control means of this invention, the normally open solenoid valves 31 and 37 are infixed in the fluid-pressure way which connects each of one output port and wheel cylinders 51 and 54 of master cylinder 2a to drawing 1 as a two-dot chain line shows, respectively, and the discharge side of the fluid-pressure pump 21 is connected between these and master cylinder 2a. Similarly the normally open solenoid valves 33 and 35 are

infix in the fluid-pressure way which connects each of wheel cylinders 52 and 53 with the output port of another side of master cylinder 2a, respectively, and the discharge side of the fluid-pressure pump 22 is connected between these and master cylinder 2a. The fluid-pressure pumps 21 and 22 are driven by the electrical motor 20, and the brake fluid by which the pressure up was carried out to the predetermined pressure on each above-mentioned fluid-pressure way at the time of the operation is supplied.

[0012] Wheel cylinders 51 and 54 are further connected to the normally closed solenoid valves 32 and 38, and these downstreams are connected to the inlet side of the fluid-pressure pump 21 while connecting with a reservoir 23. Similarly wheel cylinders 52 and 53 are connected to the normally closed solenoid valves 34 and 36, and these downstreams are connected to the inlet side of the fluid-pressure pump 22 while connecting with a reservoir 24. Reservoirs 23 and 24 are equipped with the piston and the spring, respectively, and hold the brake fluid of each wheel cylinder discharged through solenoid valves 32, 34, 36, and 38.

[0013] a solenoid valve 31 or 38 -- 2 port 2 position -- electromagnetism -- it is a selector valve, and it is in the 1st position shown in drawing 1 at the time of solenoid-coil un-energizing, respectively, and each wheel cylinder 51 or 54 is open for free passage to master cylinder 2a. Becoming the 2nd position at the time of solenoid-coil energization, master cylinder 2a is intercepted and opens each wheel cylinder 51 or 54 for free passage with a reservoir 23 or 24. In addition, as for process variable, in drawing 1, a check valve and OR show an orifice, FT shows a filter, and a proportioning valve and DP show [a damper and valve flow coefficient / the thing of a same-among drawing 1 sign] the same parts. A check valve valve flow coefficient permits the reflux from a wheel-cylinder 51 or 54, and reservoir 23 side and 24 sides to the master cylinder 2a side, and intercepts a reverse direction flow.

[0014] It **, and a wheel cylinder 51 or the brake fluid pressure in 54 can be boosted, decompressed or held by controlling energization and un-energizing to these solenoid valves 31 or the solenoid coil of 38. That is, at the time of energization, to reservoir 23 or 24 side, at the time of a solenoid valve 31 or solenoid-coil un-energizing [of 38], a brake fluid pressure is supplied to a wheel cylinder 51 or 54 from master cylinder 2a and the fluid-pressure pump 21, or 22, and it boosts, and it decompresses [a wheel cylinder 51 or 54 is open for free passage, and]. Moreover, it energizes to the solenoid coil of solenoid valves 31, 33, 35, and 37, and un-energizing then a wheel cylinder 51, or the brake fluid pressure in 54 is held in the solenoid coil of other solenoid valves. Therefore, by adjusting the time interval of the energization to the above-mentioned solenoid coil, and not energizing, fluid-pressure control in pulse boost mode (called step boost mode) can be performed so that it may mention later, and it can control to boost gently, and can control to decompress gently at the time of pulse reduced pressure mode.

[0015] The above-mentioned solenoid valve 31 or 38 is connected to an electronic control 10, and energization and un-energizing to each solenoid coil are controlled. It connects with an electronic control 10 and, thereby, drive control also of the electrical motor 20 is carried out. Moreover, the degree sensor 41 of degree detection means slack wheel speed of wheel speed or 44 is arranged by Wheels FR, RL, RR, and floor line, and these are connected to the electronic control 10, and it is constituted so that it may be inputted into an electronic control 10, the rotational speed, i.e., degree signal of wheel speed, of each wheel. Further, when an electronic control 10 gets into a brake pedal 3, the brake switch 4 grade which is turned on is connected to it. In addition, although the electronic control 10 consists of common microcomputers and illustration is omitted the processing unit (CPU) mutually connected through the bus, and memory (ROM --) It consists of RAM, a timer, an input/output interface, etc. in a processing unit. The control execution judging means of this invention, A fluid-pressure control adjustment means, a criteria speed setting means, the coefficient-of-friction peak-detection means, the wheel acceleration operation means, the degree operation means of presumed car body speed, the presumed body acceleration operation means, etc. are constituted.

[0016] In this operation form constituted as mentioned above, although a series of processings for an antiskid control are performed by the electronic control 10 and the operation of an actuator 30 is controlled, based on the flow chart of drawing 2, it explains hereafter. If an ignition switch (not shown) is closed, initialization will be first performed at Step 101 of drawing 2, and various kinds of operation values will be cleared. Then, in Step 102, the degree of wheel speed of each wheel (it represents and expresses with V_w) calculates based on the degree sensor 41 of wheel speed, or the output signal from 44, the degree V_w of wheel speed differentiates at Step 103 further, and the wheel acceleration DV_w is called for.

[0017] Next, although μ peak is judged in Step 104, about this, it mentions later with reference to drawing 3. And it is judged, if it is not yet among an antiskid control about a self-ring whether the reduced pressure control at the time of an antiskid control has already started at Step 105 whether it is under [antiskid-control] ***** about the wheel of one side of a wheel on either side (it is called a self-ring), it will progress to Step 106, and it is judged about the wheel of the other side of a wheel on either side (it is called other rings) whether it is under [antiskid-control] ***** . For example, although there are [a self-ring by the side of low / μ / other rings by the side of Quantity μ] the state and bird clapper before an antiskid-control start in an antiskid control when the self-ring of vehicles while running μ split way

where the coefficient of friction μ of the run road surface of a wheel on either side differs is located in a low μ side and other rings are located in Quantity μ side, in this case, the so-called yaw control (only henceforth contest yaw) processing is needed. Therefore, although it progresses to Step 107 and yaw contest output processing is performed, if not sufficient, it jumps to Step 114. In addition, about yaw contest output processing of Step 107, it mentions later with reference to drawing 4.

[0018] On the other hand, when a self-ring is judged at Step 105 to be the inside of an antiskid control, the same antiskid control as other rings is performed. That is, if it progresses to Step 108, and is set as reduced pressure mode, pulse boost mode, and which fluid-pressure mode of a hold mode according to the lock state of each wheel and this fluid-pressure mode is judged in Step 109 to be reduced pressure mode, a reduced pressure signal will be outputted at Step 110. If it is not reduced pressure mode, and it will progress to Step 111, it will be judged whether it is pulse boost mode and it will be judged with pulse boost mode, a pulse boost signal will be outputted at Step 112, and if judged with the hold mode instead of pulse boost mode, a maintenance signal will be outputted at Step 113. It **, energization and un-energizing to a solenoid valve 31 or the solenoid coils of 38 are controlled as mentioned above according to reduced pressure, a pulse boost, and each fluid-pressure signal output of maintenance, and a wheel cylinder 51 or the brake fluid pressure in 54 (wheel-cylinder fluid pressure) is boosted, decompressed or held.

[0019] It **, if it is judged whether data processing about four wheels was completed in Step 114 and it is not completed, it returns to Step 102, and the above-mentioned processing is repeated. If judged with data processing having been completed about all the four wheels, it will progress to Step 115 and the degree V_{so} of presumed car body speed will calculate based on the degree V_w of wheel speed of each wheel. In addition, for example by the airraid sensor etc., the degree of direct car body speed can also be detected, and the degree detection means of car body speed of this invention can be constituted. Then, it progresses to Step 115, the degree V_{so} of presumed car body speed differentiates, and the presumed body acceleration DV_{so} calculates. Also about this, for example by the acceleration sensor etc., direct body acceleration can also be detected and the body acceleration detection means of this invention can be constituted.

[0020] Drawing 3 shows processing of μ peak judging performed at the above-mentioned step 104, and the wheel acceleration DV_w of the result of an operation of Step 103 is first measured with a predetermined reference value ($DV_{so}-K_d$) in Step 201. Here, DV_{so} is the presumed body acceleration calculated at Step 116, and K_d is a fixed value (for example, 0.5G). In Step 201, when judged with the wheel acceleration DV_w having become below the predetermined reference value ($DV_{so}-K_d$) (i.e., when it becomes low beyond a predetermined difference (K_d) to the presumed body acceleration DV_{so}), μ peak is presumed, and it progresses to Step 202, and μ peak-detection flag F_p is set (1). On the other hand, if the wheel acceleration DV_w is over the predetermined reference value ($DV_{so}-K_d$), it will progress to Step 204 and μ peak-detection flag F_p will be reset (0).

[0021] Drawing 4 shows processing of the yaw contest output of the self-ring outputted at Step 107 of drawing 2, and the time (period) of the boost and maintenance is set up about the yaw contest output signal which consists of the pulse boost signal which repeats a boost and maintenance. In addition, "a boost" and "maintenance" in drawing 4 constitute a pulse boost signal (yaw contest output signal), and "maintenance" of drawing 4 differs from "maintenance" showing the hold mode of Step 113 of drawing 2. In addition, the boost inclination by this yaw contest output signal is set up so that it may become size from the boost inclination by the general pulse boost signal performed at Step 112.

[0022] First, it is judged whether T_h was passed at whether maintenance was completed in Step 301 of drawing 4 and the time of maintenance, it is divided into Step 302 or 307 by this judgment result, and if maintenance is completed, in Step 302, it will be judged for last time whether it is a boost. If last time is not a boost, it will progress to Step 303 and the boost time T_a will be set as 10ms. And although it is progressed and outputted to Step 306 as it is if it is judged whether μ peak-detection flag F_p is set in Step 304 (1) and μ peak-detection flag F_p is not set, when μ peak-detection flag F_p is set, after the boost time T_a is amended at Step 305, it is progressed and outputted to Step 306. namely, the step 305 -- setting -- from the boost time T_a (=10ms) -- for example, let the value (=5ms) subtracted for 5ms be the boost time T_a after amendment

[0023] On the other hand, when judged with maintenance not being completed in Step 301, it progresses to Step 307 and it is judged for last time whether it is maintenance. If last time is not maintenance, it will progress to Step 308, and the holding time T_h is set as 30ms, and it is progressed and outputted to Step 309. While **(ing) and setting the holding time T_h as 30ms, when the boost time T_a is usually set as 10ms (Step 303) and μ peak is detected ($F_p=1$), it is set as 5ms (Step 305). Therefore, boost inclination becomes loose [after μ peak-detection flag F_p is set (after μ peak detection), before being set (before μ peak detection)].

[0024] Drawing 5 shows the control situation by the above-mentioned operation form as compared with the conventional technology, shows this operation form as a solid line, and shows the conventional technology with the dashed line. Change of degree V_{wof} of wheel speed2p of the degree V_{w1} of wheel speed of the other rings in this

operation form, the degree V_{w2} of wheel speed of a self-ring, and the conventional self-ring is shown in the best stage of drawing 5, and the alternate long and short dash line shows the reduced pressure criteria speed V_{ra} and the yaw contest criteria speed V_{ry} to it. A two-dot chain line shows the presumed body acceleration DV_{so} to the second step of drawing 5, and the solid line shows change of the wheel acceleration DV_{w2} of a self-ring to it. Change of wheel-cylinder fluid-pressure P_{w2p} of the wheel-cylinder fluid pressure P_{w1} of the other rings in this operation form, the wheel-cylinder fluid pressure P_{w2} of a self-ring, and the conventional self-ring is shown in the third step of drawing 5. And change of this operation form and conventional yaw REITO Y_r and Y_p is shown in the bottom of drawing 5.

[0025] If it ** and the degree V_{w1} of wheel speed of other rings is less than the reduced pressure criteria speed V_{ra} at t 1:00 of drawing 5, reduced pressure of the wheel-cylinder fluid pressure P_{w1} of other rings will begin, and as a solid line shows to the third step of lower part of drawing 5, it will change. On the other hand, about a self-ring, an antiskid control is not performed till t 3:00 when the degree V_{w2} of wheel speed of a self-ring is less than the reduced pressure criteria speed V_{ra} , but the period when yaw contest processing is performed for the period T_y from this t 1:00 to t 3:00 comes, and the fluid-pressure control by the adult yaw contest output signal begins from the boost inclination by the general pulse boost signal at t 1:00. And in this operation form, the degree V_{w2} of wheel speed of a self-ring is adjusted so that the duty ratios of a yaw contest output signal may differ around t 2:00 (at the time of μ peak detection when less than the yaw contest criteria speed V_{ry}), and it is set up so that boost inclination may change as a result. That is, it is set up so that the direction of the boost inclination from t 2:00 to t 3:00 may become loose from the boost inclination from t 1:00 to t 2:00. In addition, although the time of being less than the yaw contest criteria speed V_{ry} and the time of μ peak detection are in agreement in drawing 5 (t 2:00), both time is not necessarily matches and it is set up at t 2:00 based on one of criteria.

[0026] On the other hand, conventionally, although it is said loose that boost inclination becomes in order to change, as a dashed line shows wheel-cylinder fluid-pressure P_{w2p} to the third step of drawing 5 by the above-mentioned *****, it is still a steep slope and wheel-cylinder fluid-pressure P_{w2p} of the conventional self-ring will exceed the wheel-cylinder fluid pressure P_{w2} of this operation form at t 3:00 till t 3:00 when degree V_{w2} of wheel speed of a self-ring is less than the reduced pressure criteria speed V_{ra} . And if reduced pressure control (antiskid control) begins about the conventional self-ring at t 3:00, as shown in the third step of drawing 5, wheel-cylinder fluid-pressure P_{w2p} will fall rapidly, and big fluid-pressure difference ΔP_p will be caused. Consequently, since the damping force difference of a right-and-left ring will fall rapidly, the balance of steering and a damping force difference collapses and the vehicles deviation to an opposite side serves as size.

[0027] On the other hand, although the wheel-cylinder fluid pressure P_{w2} will fall with this operation form if reduced pressure control begins at t 3:00, since the last fluid pressure of the yaw contest period T_y till then is stopped low, it is set to fluid-pressure difference ΔP_i smaller than fluid-pressure difference ΔP_p for whether it being **. Consequently, since the damping force difference of a right-and-left ring becomes small, the balance of steering and a damping force difference is maintained easily, and its stability improves. it ** and is shown in the bottom of drawing 5 - as -- change of yaw REITO Y_p of the former [change / of yaw REITO Y_r of this operation form] -- comparing -- the maximum -- ΔY -- it becomes small

[0028] In addition, although the damping force difference between both wheels when a self-ring changes [the other rings of vehicles while running μ split way] into the state before an antiskid-control start in an antiskid control was explained about the case where the above-mentioned operation form is suppressed as much as possible, this invention is effective not only at the time of μ split way run but the time of revolution of vehicles.

[0029]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as mentioned above, it does the following effects so. Namely, it sets to the antiskid-control equipment according to claim 1 constituted like. It is in the state where the antiskid control is not performed about the wheel of the one side of the wheels of right and left of vehicles. and when judged with the state where the antiskid control is performed about the wheel of the other side Since it is adjusted so that boost inclination may change according to the slip state of the wheel of the one side concerned, control of the brake fluid pressure of the wheel cylinder of the wheel of one side An efficient braking force control can be performed the wheel of one side maintaining [when the wheel of but / not in an antiskid control / the other side is in the state in an antiskid control, it controls the brake fluid pressure of the wheel of one side appropriately, and suppresses the damping force difference between both wheels as much as possible, and] the stability of vehicles.

[0030] Moreover, in antiskid-control equipment according to claim 2 or 3, since it can adjust so that the boost inclination of the brake fluid pressure of the wheel cylinder of the wheel of one side may become low when the degree of wheel speed of the wheel of one side is less than criteria speed, or when it is judged with the peak of coefficient of friction about the wheel of one side, an efficient braking force control can be performed by the easy and cheap detection means, maintaining the stability of vehicles.

[Translation done.]

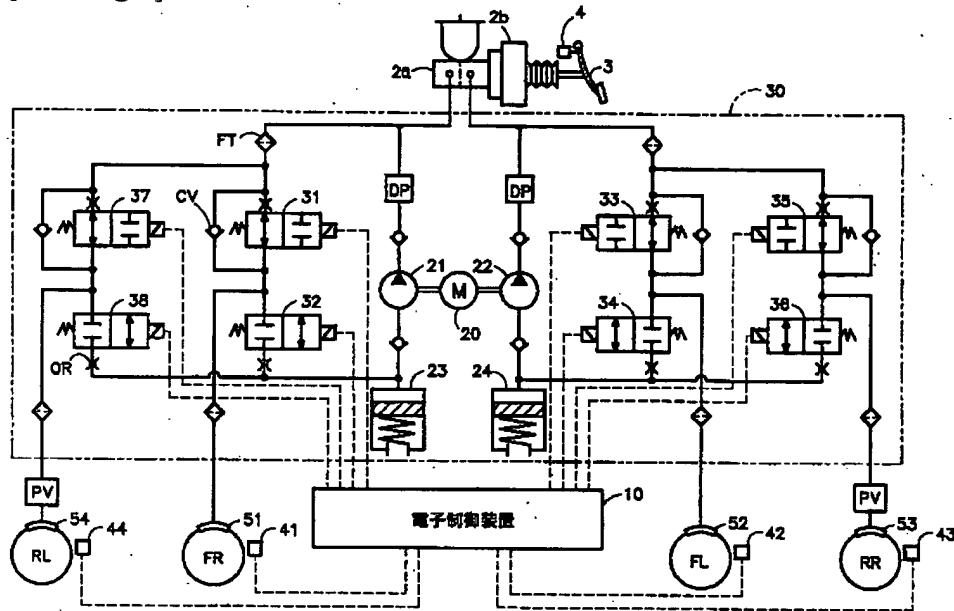
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

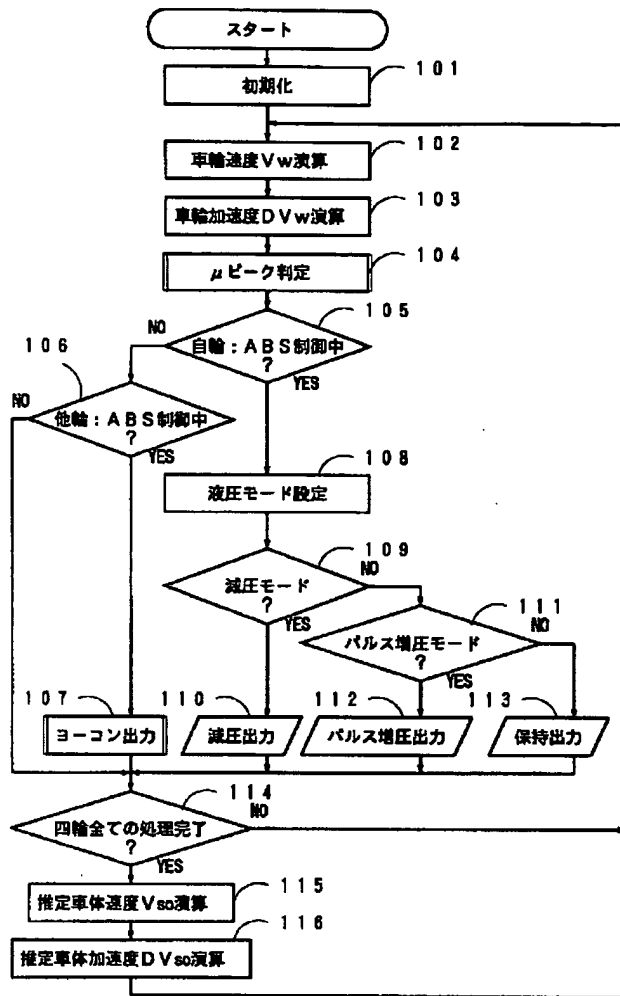
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

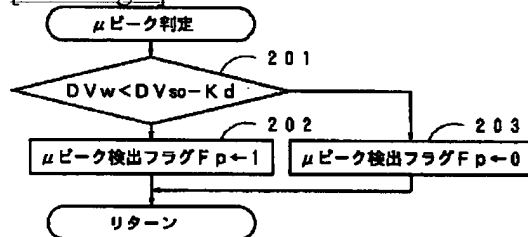
[Drawing 1]



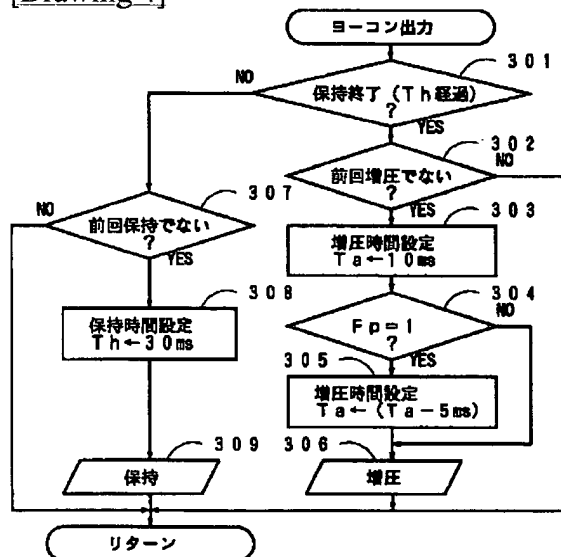
[Drawing 2]



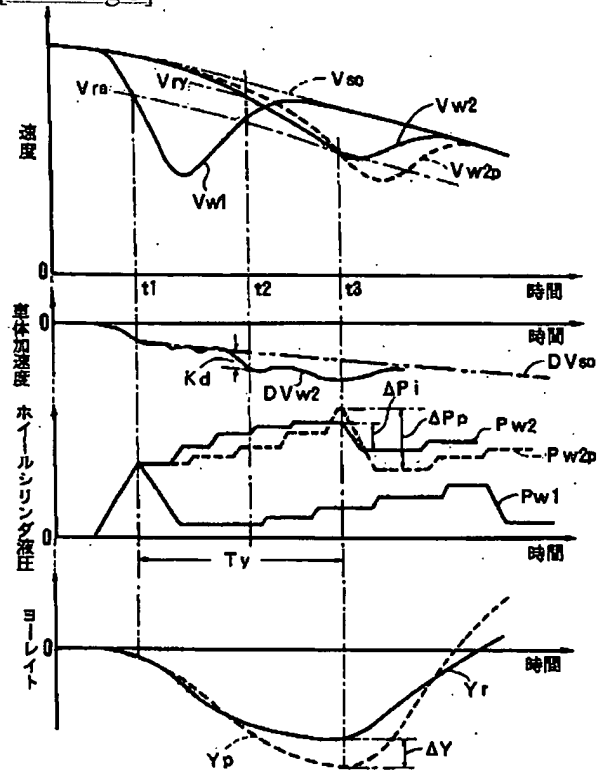
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-310726
(P2001-310726A)

(43) 公開日 平成13年11月6日 (2001.11.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 6 0 T 8/58		B 6 0 T 8/58	Z 3 D 0 4 5
8/24		8/24	3 D 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-128487 (P2000-128487)

(22) 出願日 平成12年4月27日 (2000.4.27)

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72) 発明者 加藤 平久

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72) 発明者 阿部 泰浩

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(74) 代理人 100084124

弁理士 池田 一真

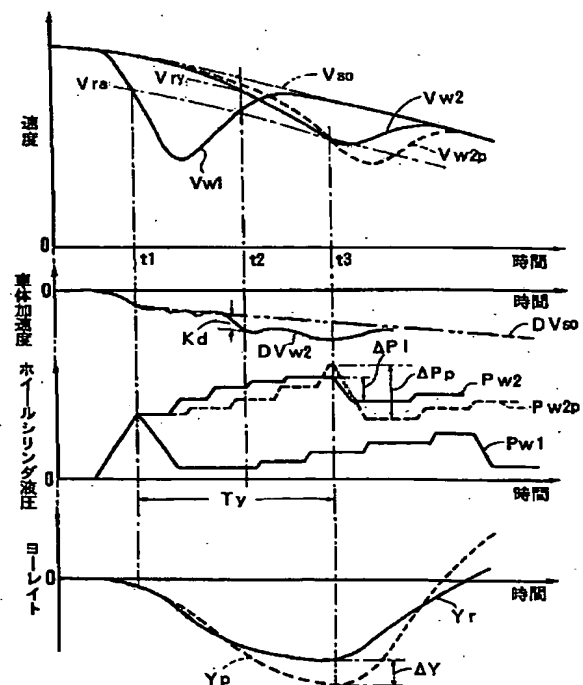
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンチスキッド制御装置

(57) 【要約】

【課題】 左右の車輪の一方側がアンチスキッド制御中ではなく他方側が制御中の状態のときにも、一方側のブレーキ液圧を適切に制御して両車輪間の制動力差を極力抑え車両の安定性を維持しつつ効率的な制動力制御を行なう。

【解決手段】 車両の左右の車輪のうちの一方側の車輪に関しアンチスキッド制御が実行されていない状態であって、且つ他方側の車輪に関しアンチスキッド制御が実行されている状態と判定された場合には、一方側の車輪のホイールシリンダのブレーキ液圧の制御を、当該一方側の車輪のスリップ状態に応じて増圧勾配が変化するように調整する。例えば、一方側の車輪の車輪速度が基準速度を下回ったときに増圧勾配が低くなるように調整する。あるいは、一方側の車輪に関して摩擦係数のピークと判定したときに増圧勾配が低くなるように調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の各車輪に装着したホイールシリンダと、ブレーキ操作部材の操作に応じてブレーキ液圧を出力する液圧発生手段と、該液圧発生手段と前記各車輪のホイールシリンダとの間に介装し、前記各車輪のホイールシリンダのブレーキ液圧を制御する液圧制御手段と、前記各車輪の車輪速度を検出する車輪速度検出手段とを備え、該車輪速度検出手段の出力信号に応じて前記液圧制御手段を制御し前記各車輪毎にアンチスキッド制御を行なうアンチスキッド制御装置において、前記各車輪に関しアンチスキッド制御が実行されているか否かを判定する制御実行判定手段と、該制御実行判定手段が、前記車両の左右の車輪のうちの一方側の車輪に関しアンチスキッド制御が実行されていない状態であって、且つ前記車両の左右の車輪のうちの他方側の車輪に関しアンチスキッド制御が実行されている状態と判定している場合に、前記一方側の車輪のホイールシリンダのブレーキ液圧の増圧勾配が前記一方側の車輪のスリップ状態に応じて変化するように前記液圧制御手段を調整する液圧制御調整手段とを備えたことを特徴とするアンチスキッド制御装置。

【請求項2】 前記車両の車体速度を検出する車体速度検出手段を具備し、前記液圧制御調整手段は、前記車体速度検出手段の検出車体速度に基づき所定の基準速度を設定する基準速度設定手段を備え、前記車輪速度検出手段が検出した前記一方側の車輪の車輪速度が前記基準速度を下回ったときに、前記一方側の車輪のホイールシリンダのブレーキ液圧の増圧勾配が低くなるように前記液圧制御手段を調整することを特徴とする請求項1記載のアンチスキッド制御装置。

【請求項3】 前記各車輪の車輪加速度を検出する車輪加速度検出手段と、前記車両の車体加速度を検出する車体加速度検出手段と、該車体加速度検出手段の検出車体加速度に対し前記車輪加速度検出手段の検出車輪加速度が所定の差以上低くなったときに摩擦係数のピークに達したと判定する摩擦係数ピーク検出手段とを具備し、前記液圧制御調整手段は、前記摩擦係数ピーク検出手段が前記一方側の車輪に関して摩擦係数のピークと判定したときに、前記一方側の車輪のホイールシリンダのブレーキ液圧の増圧勾配が低くなるように前記液圧制御手段を調整することを特徴とする請求項1記載のアンチスキッド制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の制動状態に応じて各車輪のホイールシリンダのブレーキ液圧を制御するアンチスキッド制御装置に関し、例えば左右の車輪の走行路面状態が異なる μ スプリット路においても適切に制動力制御を行ない得るアンチスキッド制御装置に係る。

【0002】

【従来の技術】車両制動時に車輪がロック状態となってスリップすることを防止する装置として、種々のアンチスキッド制御装置が提案されているが、左右の車輪の走行路面の摩擦係数 μ が相違する μ スプリット路においても安定した制動が可能となるアンチスキッド制御装置が提案されている。例えば、特開平6-144188号公報には、四つの車輪を夫々独立してアンチロック制御する形式の装置では、左右車輪とそれぞれの路面との間の摩擦係数 μ に大きな違いがある場合(μ スプリット路)には、アンチロック制御時に左右の車輪にかかるブレーキ力に差が発生し、車両に発生するヨーの立ち上がりが急激になり、この結果、極端に摩擦係数の差のある路面ではブレーキ力の差が大きくなり過ぎ、車両の安定性が確保できないとして、以下のように構成したアンチロック制御装置が提案されている。

【0003】同公報には、 μ スプリット路の制動において、左右輪のブレーキ力の差が急激に大きくならないように、一方の車輪が保持・減圧モード以外のモードであり、且つ他方の車輪の制御速度が所定値以下となった時に、この車輪のブレーキ液圧を減圧させると同時に、一方の車輪のブレーキ液圧を徐々に緩加圧し、左右車輪のブレーキ力の差の広がりを緩やかにして車両の安定性を確保し、また緩加圧の加圧レートを徐々に大きくし、制動距離の伸びも最小限にする旨記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】然し乍ら、上記公報に記載の装置においては、一方の車輪が保持・減圧モード以外のモードであり、且つ他方の車輪の制御速度が所定値以下となった時に、一方の車輪のブレーキ液圧を徐々に緩加圧することとし、あるいは更に緩加圧の加圧レートを徐々に大きくすることとしており、緩加圧中に当該一方の車輪のスリップ状態が考慮されているものではない。このため、確かに左右車輪のブレーキ力の差の広がりはそれまでの従来装置に比べて緩やかになるが、当該一方の車輪についてもアンチロック制御が開始しブレーキ液圧が減圧されるまでには過剰な増圧により左右輪のブレーキ力の差が大きくなり、看過できないヨーモーメントが生ずる場合がある。

【0005】そこで、本発明は、左右の車輪の一方側の車輪がアンチスキッド制御中でなく、他方側の車輪がアンチスキッド制御中の状態のときにも、一方側の車輪のブレーキ液圧を適切に制御して両車輪間の制動力差を極力抑え、車両の安定性を維持しつつ効率的な制動力制御を行ない得るアンチスキッド制御装置を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を達成するため、本発明は、請求項1に記載のように、車両の各車輪に装着したホイールシリンダと、ブレーキ操作部材の操

作に応じてブレーキ液圧を出力する液圧発生手段と、該液圧発生手段と前記各車輪のホイールシリンダとの間に介装し、前記各車輪のホイールシリンダのブレーキ液圧を制御する液圧制御手段と、前記各車輪の車輪速度を検出する車輪速度検出手段とを備え、該車輪速度検出手段の出力信号に応じて前記液圧制御手段を制御し前記各車輪毎にアンチスキッド制御を行なうアンチスキッド制御装置において、前記各車輪に関しアンチスキッド制御が実行されているか否かを判定する制御実行判定手段と、該制御実行判定手段が、前記車両の左右の車輪のうちの一方側の車輪に関しアンチスキッド制御が実行されていない状態であって、且つ前記車両の左右の車輪のうちの他方側の車輪に関しアンチスキッド制御が実行されている状態と判定している場合に、前記一方側の車輪のホイールシリンダのブレーキ液圧の増圧勾配が前記一方側の車輪のスリップ状態に応じて変化するように前記液圧制御手段を調整する液圧制御調整手段とを備えることとしたものである。

【0007】更に、請求項2に記載のように、前記車両の車体速度を検出する車体速度検出手段を具備したものとし、前記液圧制御調整手段は、前記車体速度検出手段の検出車体速度に基づき所定の基準速度を設定する基準速度設定手段を備え、前記車輪速度検出手段が検出した前記一方側の車輪の車輪速度が前記基準速度を下回ったときに、前記一方側の車輪のホイールシリンダのブレーキ液圧の増圧勾配が低くなるように前記液圧制御手段を調整する構成とするとよい。

【0008】特に、請求項3に記載のように、前記各車輪の車輪加速度を検出する車輪加速度検出手段と、前記車両の車体加速度を検出する車体加速度検出手段と、該車体加速度検出手段の検出車体加速度に対し前記車輪加速度検出手段の検出車輪加速度が所定の差以上低くなったときに摩擦係数のピークに達したと判定する摩擦係数ピーク検出手段とを具備し、前記液圧制御調整手段は、前記摩擦係数ピーク検出手段が前記一方側の車輪に関して摩擦係数のピークと判定したときに、前記一方側の車輪のホイールシリンダのブレーキ液圧の増圧勾配が低くなるように前記液圧制御手段を調整する構成とするとよい。

【0009】尚、前記車体速度検出手段は、前記車輪速度検出手段の検出車輪速度に基づき前記車両の推定車体速度を演算する推定車体速度演算手段を含み、前記車体加速度検出手段は、前記推定車体速度演算手段が演算した推定車体速度を微分して推定車体加速度を演算する推定車体加速度演算手段を含み、前記車輪加速度検出手段は、前記車輪速度検出手段の検出車輪速度を微分して前記車輪加速度を演算する車輪加速度演算手段を含むように構成し、前記摩擦係数ピーク検出手段は、前記推定車体加速度演算手段の演算結果の車体加速度に対し前記車輪加速度演算手段の演算結果の車輪加速度が所定の差以

上低くなったときに摩擦係数のピークに達したと判定するように構成することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施形態に係るアンチスキッド制御装置を示すもので、液圧発生手段としてはマスタシリンダ2a及びブースタ2bを備え、これらがブレーキペダル3によって駆動される。各車輪FR, FL, RR, RLにはホイールシリンダ51乃至54が装着されている。尚、車輪FRは運転席からみて前方右側の車輪を示し、以下車輪FLは前方左側、車輪RRは後方右側、車輪RLは後方左側の車輪を示しており、図1に明らかなように所謂ダイアゴナル配管が構成されているが、所謂前後配管としてもよい。

【0011】そして、マスタシリンダ2aとホイールシリンダ51乃至54との間に、アンチスキッド制御(ABS)用のアクチュエータ30が介装されている。このアクチュエータ30は本発明の液圧制御手段を構成するもので、図1に二点鎖線で示すようにマスタシリンダ2aの一方の出力ポートとホイールシリンダ51, 54の各々を接続する液圧路に夫々常開の電磁弁31, 37が介装され、これらとマスタシリンダ2aとの間に液圧ポンプ21の吐出側が接続されている。同様に、マスタシリンダ2aの他方の出力ポートとホイールシリンダ52, 53の各々を接続する液圧路に夫々常開の電磁弁33, 35が介装され、これらとマスタシリンダ2aとの間に液圧ポンプ22の吐出側が接続されている。液圧ポンプ21, 22は電動モータ20によって駆動され、その作動時に上記の各液圧路に所定の圧力に昇圧されたブレーキ液が供給される。

【0012】ホイールシリンダ51, 54は更に常閉の電磁弁32, 38に接続されており、これらの下流側はリザーバ23に接続されると共に、液圧ポンプ21の吸入側に接続されている。ホイールシリンダ52, 53は同じく常閉の電磁弁34, 36に接続され、これらの下流側はリザーバ24に接続されると共に、液圧ポンプ22の吸入側に接続されている。リザーバ23, 24は夫々ピストンとスプリングを備えており、電磁弁32, 34, 36, 38を介して排出される各ホイールシリンダのブレーキ液を収容する。

【0013】電磁弁31乃至38は2ポート2位置電磁切替弁であり、夫々ソレノイドコイル非通電時には図1に示す第1位置にあって、各ホイールシリンダ51乃至54はマスタシリンダ2aに連通している。ソレノイドコイル通電時には第2位置となり、各ホイールシリンダ51乃至54はマスタシリンダ2aとは遮断され、リザーバ23あるいは24と連通する。尚、図1においてはPVはプロポーションバルブ、DPはダンパ、CVはチェックバルブ、ORはオリフィス、FTはフィルタを示し、図1中同一記号のものは同一の部品を示す。チ

ェックバルブCVはホイールシリンダ51乃至54及びリザーバ23、24側からマスタシリンダ2a側への還流を許容し、逆方向の流れを遮断するものである。

【0014】而して、これらの電磁弁31乃至38のソレノイドコイルに対する通電、非通電を制御することによりホイールシリンダ51乃至54内のブレーキ液圧を増圧、減圧又は保持することができる。即ち、電磁弁31乃至38のソレノイドコイル非通電時にはホイールシリンダ51乃至54にマスタシリンダ2a及び液圧ポンプ21あるいは22からブレーキ液圧が供給されて増圧し、通電時にはホイールシリンダ51乃至54がリザーバ23あるいは24側に連通し減圧する。また、電磁弁31、33、35、37のソレノイドコイルに通電しその他の電磁弁のソレノイドコイルを非通電とすれば、ホイールシリンダ51乃至54内のブレーキ液圧が保持される。従って、上記ソレノイドコイルに対する通電、非通電の時間間隔を調整することにより、後述するようにパルス増圧モード（ステップ増圧モードとも呼ばれる）における液圧制御を行ない、緩やかに増圧するように制御することができ、またパルス減圧モード時には緩やかに減圧するように制御することができる。

【0015】上記電磁弁31乃至38は電子制御装置10に接続され、各々のソレノイドコイルに対する通電、非通電が制御される。電動モータ20も電子制御装置10に接続され、これにより駆動制御される。また、車輪FR、RL、RR、FLには車輪速度検出手段たる車輪速度センサ41乃至44が配設され、これらが電子制御装置10に接続されており、各車輪の回転速度、即ち車輪速度信号が電子制御装置10に入力されるように構成されている。電子制御装置10には、更に、ブレーキペダル3が踏み込まれたときオンとなるブレーキスイッチ4等が接続されている。尚、電子制御装置10は、一般的なマイクロコンピュータで構成されており、図示は省略するが、バスを介して相互に接続されたプロセッシングユニット（CPU）、メモリ（ROM、RAM）、タイマ、入出力インターフェース等から成り、プロセッシングユニット内には本発明の制御実行判定手段、液圧制御調整手段、基準速度設定手段、摩擦係数ピーク検出手段、車輪加速度演算手段、推定車体速度演算手段、及び推定車体加速度演算手段等が構成されている。

【0016】上記のように構成された本実施形態においては、電子制御装置10によりアンチスキッド制御のための一連の処理が行なわれアクチュエータ30の作動が制御されるが、以下、図2のフローチャートに基づいて説明する。イグニッションスイッチ（図示せず）が閉成されると、先ず図2のステップ101にて初期化が行なわれ、各種の演算値がクリアされる。続いて、ステップ102において車輪速度センサ41乃至44からの出力信号に基づき各車輪の車輪速度（代表してVwで表す）が演算され、更にステップ103にて車輪速度Vwが微

分されて車輪加速度DVwが求められる。

【0017】次に、ステップ104において μ ピークが判定されるが、これについては図3を参照して後述する。そして、ステップ105にて左右の車輪の一方側の車輪（自輪という）についてアンチスキッド制御中か否か、即ち、既にアンチスキッド制御時の減圧制御が開始しているか否かが判定され、自輪について未だアンチスキッド制御中でなければステップ106に進み、左右の車輪の他方側の車輪（他輪という）についてアンチスキッド制御中か否かが判定される。例えば、左右の車輪の走行路面の摩擦係数 μ が異なる μ スプリット路を走行中の車両の自輪が低 μ 側に位置し、他輪が高 μ 側に位置する場合には、低 μ 側の自輪がアンチスキッド制御中で、高 μ 側の他輪がアンチスキッド制御開始前の状態となることがあるが、この場合には所謂ヨーコントロール（以下、単にヨーコンという）処理が必要となる。従って、ステップ107に進みヨーコン出力処理が行なわれるが、充足していなければステップ114にジャンプする。尚、ステップ107のヨーコン出力処理については、図4を参照して後述する。

【0018】一方、ステップ105にて自輪がアンチスキッド制御中と判定された場合には、他輪と同様のアンチスキッド制御が行なわれる。即ち、ステップ108に進み、各車輪のロック状態に応じて減圧モード、パルス増圧モード及び保持モードの何れかの液圧モードに設定され、この液圧モードがステップ109において減圧モードと判定されると、ステップ110にて減圧信号が出力される。減圧モードでなければステップ111に進み、パルス増圧モードか否かが判定され、パルス増圧モードと判定されると、ステップ112にてパルス増圧信号が出力され、パルス増圧モードではなく保持モードと判定されると、ステップ113にて保持信号が出力される。而して、減圧、パルス増圧及び保持の各液圧信号出力に応じて、前述のように電磁弁31乃至38の各々のソレノイドコイルに対する通電、非通電が制御され、ホイールシリンダ51乃至54内のブレーキ液圧（ホイールシリンダ液圧）が増圧、減圧又は保持される。

【0019】而して、ステップ114において四つの車輪に関する演算処理が完了したか否かが判定され、完了していなければステップ102に戻り、上記の処理が繰り返される。四つの車輪の全てに関し演算処理が完了したと判定されると、ステップ115に進み各車輪の車輪速度Vwに基づき推定車体速度Vsoが演算される。尚、例えば対地センサ等によって直接車体速度を検出することもでき、本発明の車体速度検出手段を構成することができる。続いてステップ115に進み、推定車体速度Vsoが微分され推定車体加速度DVsoが演算される。これについても、例えば加速度センサ等によって直接車体加速度を検出することもでき、本発明の車体加速度検出手段を構成することができる。

【0020】図3は、上記ステップ104で行なわれる μ ピーク判定の処理を示すもので、先ず、ステップ201において、ステップ103の演算結果の車輪加速度 DV_w が所定の基準値($DV_{so}-K_d$)と比較される。ここで、 DV_{so} はステップ116で演算される推定車体加速度で、 K_d は一定の値(例えば0.5G)である。ステップ201において、車輪加速度 DV_w が所定の基準値($DV_{so}-K_d$)以下となっていると判定された場合、即ち、推定車体加速度 DV_{so} に対して所定の差(K_d)以上低くなった場合には μ ピークと推定され、ステップ202に進み、 μ ピーク検出フラグ F_p がセット(1)される。これに対し、車輪加速度 DV_w が所定の基準値($DV_{so}-K_d$)を越えておれば、ステップ204に進み、 μ ピーク検出フラグ F_p がリセット(0)される。

【0021】図4は、図2のステップ107で出力される自輪のヨーコン出力の処理を示すもので、増圧と保持を繰り返すパルス増圧信号から成るヨーコン出力信号に関し、その増圧及び保持の時間(周期)が設定される。尚、図4における「増圧」及び「保持」はパルス増圧信号(ヨーコン出力信号)を構成するものであり、図4の「保持」は図2のステップ113の保持モードを表す「保持」とは異なる。尚、このヨーコン出力信号による増圧勾配は、ステップ112で行なわれる一般的なパルス増圧信号による増圧勾配より大となるように設定されている。

【0022】先ず、図4のステップ301において保持が終了したか否か、即ち保持の時 T_h を経過したか否かが判定され、この判定結果によってステップ302又は307に分かれ、保持が終了しておればステップ302において前回が増圧か否かが判定される。前回が増圧でなければステップ303に進み、増圧時間 T_a が例えば10msに設定される。そして、ステップ304において μ ピーク検出フラグ F_p がセット(1)されているか否かが判定され、 μ ピーク検出フラグ F_p がセットされていなければそのままステップ306に進み出力されるが、 μ ピーク検出フラグ F_p がセットされている場合にはステップ305にて増圧時間 T_a が補正された後、ステップ306に進み出力される。即ち、ステップ305においては、増圧時間 T_a (=10ms)から例えば5ms減算された値(=5ms)が、補正後の増圧時間 T_a とされる。

【0023】一方、ステップ301において保持が終了していないと判定されたときには、ステップ307に進み、前回が保持か否かが判定される。前回が保持でなければステップ308に進み、保持時間 T_h が例えば30msに設定され、ステップ309に進み出力される。而して、保持時間 T_h が30msに設定されると共に、増圧時間 T_a が、通常は10msに設定され(ステップ303)、 μ ピークが検出された場合($F_p=1$)には5ms

に設定される(ステップ305)。従って、 μ ピーク検出フラグ F_p がセットされた後(μ ピーク検出後)は、セットされる前(μ ピーク検出前)に比べ増圧勾配が緩やかとなる。

【0024】図5は、上記の実施形態による制御状況を、従来技術と比較して示すもので、本実施形態を実線で示し、従来技術を破線で示している。図5の最上段には、本実施形態における他輪の車輪速度 V_{w1} 、自輪の車輪速度 V_{w2} 及び従来の自輪の車輪速度 V_{w2p} の変化を示し、減圧基準速度 V_{ra} 及びヨーコン基準速度 V_{ry} を一点鎖線で示している。図5の二段目には、推定車体加速度 DV_{so} を二点鎖線で示し、自輪の車輪加速度 DV_w の変化を実線で示している。図5の三段目には、本実施形態における他輪のホイールシリンダ液圧 P_{w1} 、自輪のホイールシリンダ液圧 P_{w2} 及び従来の自輪のホイールシリンダ液圧 P_{w2p} の変化を示している。そして、図5の最下段には本実施形態及び従来のヨーレイト Y_r 、 Y_p の変化を示している。

【0025】而して、図5の t_1 時に他輪の車輪速度 V_{w1} が減圧基準速度 V_{ra} を下回ると、他輪のホイールシリンダ液圧 P_{w1} の減圧が開始し、図5の三段目の下方に実線で示すように変化する。一方、自輪については、自輪の車輪速度 V_{w2} が減圧基準速度 V_{ra} を下回る t_3 時まで、アンチスキッド制御は行なわれず、この t_1 時から t_3 時までの期間 T_y がヨーコン処理が行なわれる期間となり、一般的なパルス増圧信号による増圧勾配より大のヨーコン出力信号による液圧制御が t_1 時に開始する。そして、本実施形態においては、自輪の車輪速度 V_{w2} が t_2 時(ヨーコン基準速度 V_{ry} を下回る時、又は μ ピーク検出時)の前後でヨーコン出力信号のデューティ比が異なるように調整され、その結果増圧勾配が変化するように設定されている。即ち、 t_1 時から t_2 時までの増圧勾配より t_2 時から t_3 時までの増圧勾配の方が緩やかとなるように設定されている。尚、図5ではヨーコン基準速度 V_{ry} を下回る時と μ ピーク検出時が一致(t_2 時)しているが、必ずしも両時期が一致するものではなく、 t_2 時は何れか一方の判定基準に基づいて設定される。

【0026】これに対し、従来は自輪の車輪速度 V_{w2p} が減圧基準速度 V_{ra} を下回る t_3 時まで、前述の緩加圧によりホイールシリンダ液圧 P_{w2p} は図5の三段目に破線で示すように変化するため、増圧勾配は緩やかになるというもの、依然急勾配であり、 t_3 時には従来の自輪のホイールシリンダ液圧 P_{w2p} は本実施形態のホイールシリンダ液圧 P_{w2} を越えることとなる。そして、従来の自輪について t_3 時に減圧制御(アンチスキッド制御)が開始すると、図5の三段目に示すようにホイールシリンダ液圧 P_{w2p} は急激に低下し、大きな液圧差 ΔP_p を惹起する。この結果、左右輪の制動力差が急激に低下することになるので、操舵と制動力差のバランスが崩

れ、反対側への車両偏向が大となる。

【0027】一方、本実施形態では、 t_3 時に減圧制御が開始するとホイールシリンダ液圧 Pw_2 が低下するが、それまでのヨーコン期間 T_y の最終液圧が低く抑えられているので、液圧差 ΔP_p より遙かに小さい液圧差 ΔP_i となる。この結果、左右輪の制動力差は小さくなるので、操舵と制動力差のバランスが容易に維持され、安定性が向上する。而して、図5の最下段に示すように、本実施形態のヨーレイト Y_r の変化は従来のヨーレイト Y_p の変化に比べ、最大で ΔY 小さくなる。

【0028】尚、上記の実施形態は、 μ スプリット路を走行中の車両の他輪がアンチスキッド制御中で、自輪がアンチスキッド制御開始前の状態となったときの両車輪間の制動力差を極力抑える場合について説明したが、本発明は μ スプリット路走行時に限らず、車両の旋回時にも有効である。

【0029】

【発明の効果】本発明は上述のように構成されているので以下の効果を奏する。即ち、請求項1に記載のように構成されたアンチスキッド制御装置においては、車両の左右の車輪のうち的一方側の車輪に関しアンチスキッド制御が実行されていない状態であって、且つ他方側の車輪に関しアンチスキッド制御が実行されている状態と判定された場合には、一方側の車輪のホイールシリンダのブレーキ液圧の制御を、当該一方側の車輪のスリップ状態に応じて増圧勾配が変化するように調整されるので、一方側の車輪がアンチスキッド制御中でなく、他方側の車輪がアンチスキッド制御中の状態のときにも、一方側の車輪のブレーキ液圧を適切に制御して両車輪間の制動

力差を極力抑え、車両の安定性を維持しつつ効率的な制動力制御を行なうことができる。

【0030】また、請求項2又は請求項3に記載のアンチスキッド制御装置においては、一方側の車輪の車輪速度が基準速度を下回ったときに、又は一方側の車輪に関して摩擦係数のピークと判定されたときに、一方側の車輪のホイールシリンダのブレーキ液圧の増圧勾配が低くなるように調整することができるので、簡単且つ安価な検出手段によって、車両の安定性を維持しつつ効率的な制動力制御を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るアンチスキッド制御装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態におけるアンチスキッド制御のための処理を示すフローチャートである。

【図3】図2における μ ピーク判定の処理を示すフローチャートである。

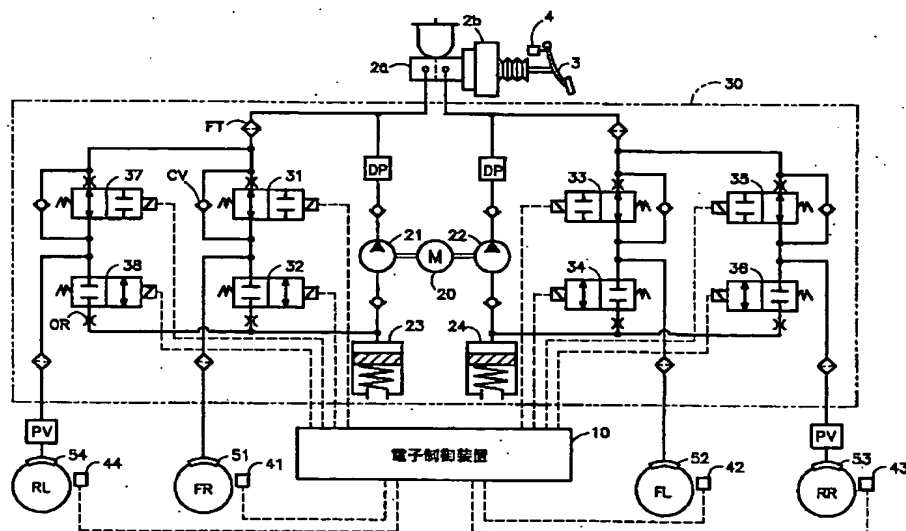
【図4】図2におけるヨーコン出力の処理を示すフローチャートである。

【図5】本発明の一実施形態による制御状況を従来技術と比較して示すグラフである。

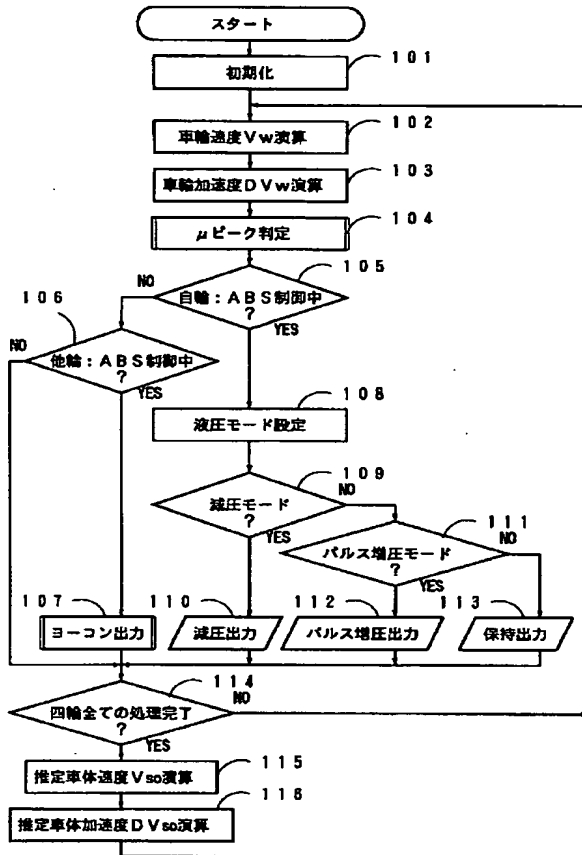
【符号の説明】

2a マスタシリンダ、3 ブレーキペダル、10 電子制御装置、20 電動モータ、21、22 液圧ポンプ、23、24 リザーバ、30 アクチュエータ、31～36 電磁弁、41～44 車輪速度センサ、51～54 ホイールシリンダ、FR、FL、RR、RL 車輪

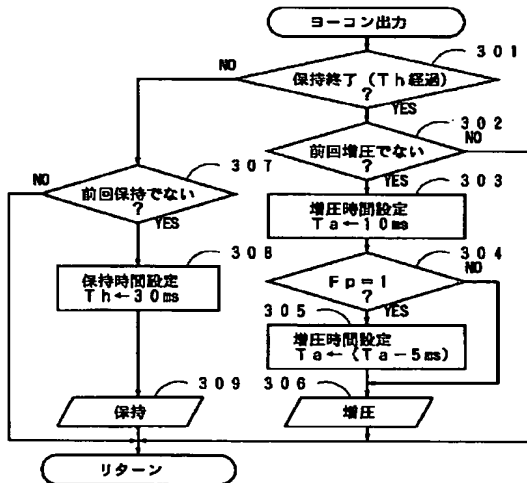
【図1】



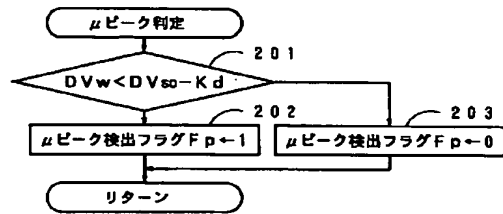
【図2】



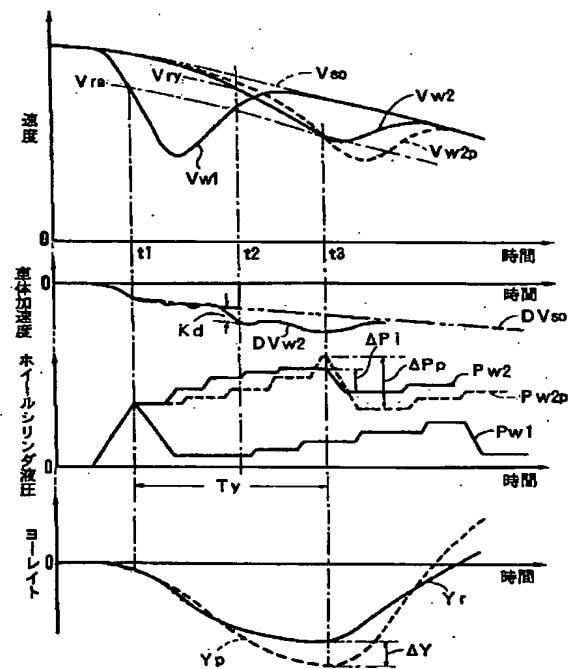
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D045 BB38 CC03 EE21 GG00 GG05
GG28
3D046 BB25 BB28 DD04 HH02 HH22
HH26 HH36 HH39 HH46 JJ06
JJ19 LL50